ص

حَيَوَاناتٌ وَابْتِكاراتٌ



تأليف: أماني جازية

تصميم: راما كزار

إذا سِرْنا في الأَرضِ، وَنَظَرْنا حَولَنا في الكَونِ الفَسيحِ، سَنَجِدُ أَنَّ اللّهَ -تَعالى- قَد خَلَقَ مَخلوقاتٍ غَريبَةً، لِكُلٍّ مِنها صِفَةٌ تُمَيِّزُها عَنّا -نَحنُ البَشَرَ- وَقَدِ استَفادَ العُلَماءُ مِن هذِهِ الصِّفاتِ المَوجودَةِ في الطَّبيعَةِ، مِن أَجلِ صِناعَةِ وَاختِراعِ آلاتٍ تُسَهِّلُ حَياةَ الإنسانِ. دَعونا في هذا الكِتابِ نَتَعَرَّفْ إلى بَعضِها.



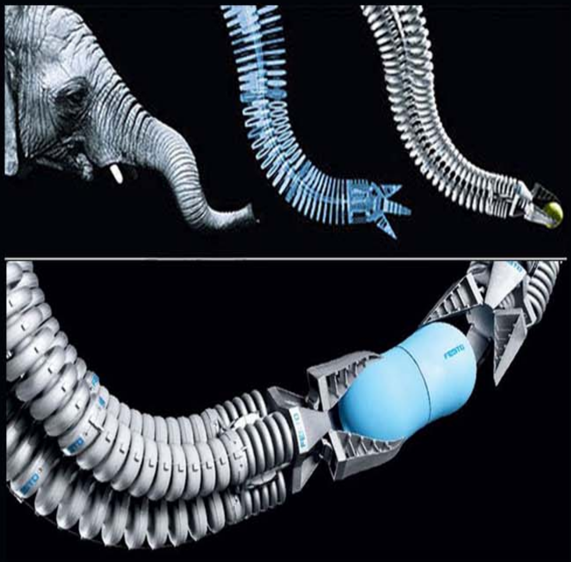
"الفيلُ/ الذِّراعُ الآليَّةُ"

كانَ الفيلُ يَقِفُ تَحتَ شَجَرَةِ التُّفّاحِ. مَدَّ خُرْطومَهُ... أَمسَكَ تُفّاحَةً بِدِقَّةٍ، ثُمَّ قَطَفَها وَأَكَلَها. تَوَجَّهَ نَحوَ لَوحَةٍ بَيضاءَ. أَمْسَكَ ريشَةً بِخُرطومِهِ، ثُمَّ رَسَمَ رَجُلًا... كُلُّ النّاسِ نَظَروا إِلَيهِ بِانْبِهارٍ، وَقالوا: "ما أَجْمَلَ رَسْمَهُ!". ما عَدا العُلَماءَ، سَأَلوا: "كَيفَ استَطاعَ فِعْلَ ذلِكَ بِكُلِّ هذِهِ الدِّقَّةِ؟!".

يَتَكَوَّنُ خُرْطومُ الفِيَلَةِ مِن أَكثَرَ مِن 40000 عَضَلَةٍ، وَهِيَ رَشيقَةٌ، مِثْلُ أَيْدي البَشَرِ! أَلْهَمَ تَصميمُها العُلَماءَ، مِن أَجلِ صِناعَةِ ذِراعٍ آليَّةٍ مُتَعَدِّدَةِ الاستِخداماتِ. وَهذِهِ الذِّراعُ هِيَ عِبارَةٌ عَن مُلْحَقٍ، يُمكِنُ استِخدامُهُ لِتَغْييرِ تِكنولوجيا المُناوَلَةِ، مِن أَجلِ التَّعاوُنِ بَينَ الإنسانِ وَالآلَةِ، حَيثُ تَمتَلِكُ هذِهِ الذِّراعُ الآليَّةُ أَربَعَةَ مَخالِبَ مَعدِنيَّةٍ، تَتَعَلَّمُ مِثلَ الطِّفلِ البَشَريِّ تَمامًا مِن خِلالِ التَّجرِبَةِ وَالخَطَأِ، عِندَما يَصِلُ إلى الأَشياءِ وَيَستَطيعُ إمساكَها، حينَها يَعمَلُ عَلى تَحديدِ العَضَلاتِ الَّتي يَجِبُ تَحريكُها.

أَمّا إذا لَم يَستَطِعِ الوُصولَ إلى الأَشياءِ، فَإِنَّهُ يُغَيِّرُ مِن وَضعيَّةِ العَضَلاتِ حَتّى يَستَطيعَ الوُصولَ إلَيها، ثُمَّ يَحْفَظُ التَّغييراتِ الَّتي تَمَّتْ.

وَهُوَ قادِرٌ عَلى حِفظِ التَّغييراتِ في وَضْعِهِ، مِن خِلالِ تَعْديلاتٍ في الضَّغطِ داخِلَ الأَنابيبِ الَّتي تُغَذّي عَضَلاتِهِ الاصطِناعيَّةَ، وَهِيَ مَصنوعَةٌ مِن مادَّةِ البولي أميد، وَهذِهِ المادَّةُ الهَيكَليَّةُ قَوِيَّةٌ بِما يَكْفي لِرَفْعِ الأَوزانِ الثَّقيلَةِ، وَفي الوَقتِ نَفسِهِ رَشيقَةٌ بِما يَكْفي لِأَداءِ إجراءاتٍ دَقيقَةٍ، مِثلِ الْتِقاطِ بَيضَةٍ. تُستَخدَمُ هذِهِ الذِّراعُ الآليَّةُ في المَصانِعِ وَالمُختَبَراتِ وَالمُستَشفياتِ، حَيثُ تُوَفِّرُ مُعالَجَةً إضافيَّةً لِلمَشاريعِ المُوَجَّهَةِ نَحوَ الإنسانِ.





"طائِرُ الرَّفْرافِ/ القِطاراتُ فائِقَةُ السُّرعَةِ"

كانَ العالِـمُ اليابانـيُّ "إيجي ناكاتسو" يَـجلِسُ عَلى شاطِئِ بِرْكَةٍ، وَفي الوَقتِ نَفسِهِ كانَ هُناكَ مَـجموعَةٌ مِنَ النّاسِ يَـجلِسونَ عَلى نَفسِ الشّاطِئِ.

جاءَ طائِرُ الرَّفْرافِ... دَخَلَ بِسُرعَةٍ في الماءِ... استَطاعَ الغَوْصَ في البِرْكَةِ دونَ دَفْقَةٍ وَتَـمَوُّجاتٍ. نَظَرَ النّاسُ إلى الطّائِرِ، وَقالوا: "ما أَجْـمَلَهُ!".

بَينَما نَظَرَ "إيجي" إلى الطّائِرِ، وَسَأَلَ: "كَيفَ استَطاعَ اختِراقَ سَطحِ الماءِ دونَ دَفْقِهِ؟! بِماذا يَتَمَيَّزُ عَن غَيرِهِ مِنَ الطُّيورِ؟".

دَرَسَ الطّائِرَ، فَوَجَدَ أَنَّهُ بِفَضلِ الشَّكلِ الـمُدَبَّبِ لمنقارِهِ، يَستَطيعُ تخفيفَ مُقاوَمَةِ الماءِ القَوِيَّةِ النّاتِجَةِ عنْ قُوَّةِ اندفاعِهِ واختراقِهِ لِسَطحِ الماءِ، مِن خِلالِ السَّماحِ لِلماءِ بِالتَّدَفُّقِ إلى جانِبَيِ الـمِنقارِ، بَدَلًا مِن دَفعِهِ أَمامَهُ.

استَفادَ مِن ذلِكَ في إعادَةِ تَصْميمِ القِطاراتِ السَّريعَةِ. عِندَما كانَتِ القِطاراتُ السَّريعَةُ لِلغايَةِ في اليابانِ تَـخرُجُ مِن نَفَقٍ، فَإِنَّها تَدفَعُ الـهَواءَ بِسُرْعاتٍ عالِيَةٍ، مِـمّـا يُنتِجُ جِدارًا مِنَ الرِّياحِ، يَتَسَبَّبُ في هَدْرِ الوَقودِ عَن طَريقِ إبطاءِ القِطارِ، وَيَتَسَبَّبُ في صُدورِ صَوتٍ عالٍ يُصِمُّ الآذانَ.

قامَ "إيجي ناكاتسو" بِتَعْديلِ مُقَدِّمَةِ القِطارِ السَّريعِ لِتَقْليدِ تَصْميمِ مِنقارِ الرَّفْرافِ. أَصْبَحَ القِطارُ الآنَ قادِرًا عَلى العَمَلِ بِسُرْعَةِ 300 كيلومِترٍ في السّاعَةِ (185 ميلاً في السّاعَةِ)، مَعَ تَقليلِ استِهلاكِ الطّاقَةِ وَمُقاوَمَةِ الـهَواءِ، وَلَمْ يَكتَفِ "إيجي ناكاتسو" بِذلِكَ، وَاستَعانَ بِتَصميمِ الرّيشِ المَـوجودِ عَلى أجنِحَةِ البومَةِ الَّتي تَنقَضُّ عَلى فَريسَتِها دونَ أنْ يَصدُرَ لها صَوتٌ، بِفَضلِ ريشِها النّاعِمِ العازِلِ، وَبِهذا خَفَّتْ ضَوضاءُ القِطارِ السَّريعِ الَّتي كانَتْ مِثلَ الرَّعدِ.



"الـحَشَراتُ البِرْكِيَّةُ/ روبوتٌ يَمْشي عَلى الماءِ!"

كانَ النّاسُ يَتَنَزَّهونَ قُرْبَ البِرْكَةِ، يَنظُرونَ إلى انعِكاسِ الأَشْجارِ عَلى سَطحِ الماءِ، بَينَما كانَ العُلَماءُ يَنظُرونَ إلى الـحَشَراتِ الَّتي تَقفِزُ فَوقَ الماءِ، وَيُفَكِّرونَ: "ما السَّبَبُ أَنَّها تَـمْشي فَوْقَ الماءِ؟ وَكَيفَ يُمكِنُنا أَن نَستَفيدَ مِن هذِهِ الخاصِّيَّةِ؟".

جَـمَعَ العُلَماءُ فيدْيوهاتٍ عَن تَـحَرُّكاتِ هذِهِ الـحَشَراتِ، وَدَرَسوا الميكانيكا الـمُعَقَّدَةَ الَّتي تُساعِدُها في القَفْزِ عَلى سَطحِ الماءِ، فَوَجَدوا التّالـيَ:

إذا أَمسَكْتَ كَأْسَ ماءٍ شَفّافٍ، ثُمَّ رَفَعْتَهُ وَنَظَرْتَ إلَيهِ مِنَ الجانِبِ، سَتَرى غِشاءً شَفّافًا يَكسو سطحَ الماءِ، وَهذا الغِشاءُ يَأتي مِن تَأثيرِ ما يُسَمّى التَّوَتُّرَ السَّطْحيَّ.

الـحَشَراتُ العائِمَةُ البِرْكِيَّةُ قادِرَةٌ عَلى الـمَشْيِ عَلى الماءِ، بِفَضلِ تَصميمِ أقدامِها، وَخاصِّيَّتِها الـمُقاوِمَةِ لِلْبَلَلِ، وتَوزيعِ وَزنِ جِسمِها عَلى جَـميعِ أَطرافِها بِالتَّساوي، كُلُّ ذلِكَ يُساعِدُها على الاستفادَةِ مِنْ التَّوَتُّرِ السَّطحيِّ للماءِ فَتَطفو عَليهِ وَتقفِزُ دونَ أنْ تَغوصَ، كَما أنّ حَركَةَ أَقدامِ تِلكَ الحَشراتِ تُعْتَبَرُ كالمِـجدافِ الَّذي يُساعِدُ عَلى التَّقَدُّمِ إلى الأمامِ.





وَقَد صَمَّمَ العُلَماءُ روبوتًا خَفيفَ الوَزنِ يَقفِزُ فَوقَ المـــاءِ، بَدَلًا مِنَ المَشْيِ.

هذا الرّوبوتُ ذو جِسمٍ ناعِمٍ وَيَزِنُ 68 مِلّيجِرامًا فَقَط. عَلى الرَّغمِ مِن أَنَّ المُهَندِسينَ قَد صَمَّموا بِالفِعلِ روبوتاتٍ قادِرَةً عَلى المَشْيِ عَلى الماءِ، إلّا أَنَّ هذا فَريدٌ مِن نَوعِهِ؛ لِأَنَّهُ يُمكِنُ أَن يَقفِزَ عَلى سَطحِ الماءِ، دونَ أَن يَغوصَ فيهِ، يُطَبِّقُ الرّوبوتُ -تَدريجيًّا- عَزْمًا كافِيًا لِإطلاقِهِ، وَلكِنَّهُ لا يَتَجاوَزُ حُدودَ غِشاءِ الماءِ، وَلا يُمَزِّقُهُ، وَيُمكِنُ أَن يَقفِزَ إلى 14 سم (6 بوصاتٍ).

قَد يُثبِتُ هذا الرّوبوتُ المُصَغَّرُ أَنَّهُ مُفيدٌ في عَمَلِيّاتِ المُراقَبَةِ وَالإنقاذِ.

"عُيونُ جَرادِ البَحْرِ/ مُشِعٌّ حَراريٌّ"

كانَ النّاسُ يَلعَبونَ مَعَ القِطَطِ في الـحَديقَةِ مَساءً، يُمَسِّدونَ عَلى وَبَرِها النّاعِمِ، يَنظُرونَ إلَيها، وَيَقولونَ: "كَم هذِهِ القِطَطُ لَطيفَةٌ!".

بَينَما كانَ طِفلٌ صَغيرٌ، يَنظُرُ إلَيها، وَيَتَساءَلُ:"لِـمَ تَشِعُّ عُيونُها في الظَّلامِ؟".

كَبِرَ هذا الطِّفلُ الصَّغيرُ، وَأَصبَحَ عالِمًا، وَعَلِمَ أَنَّ عُيونَ بَعضِ الحَيَواناتِ كَجَرادِ البَحْرِ، مُغَطّاةٌ بِمُرَبَّعاتٍ تُشبِهُ المَرايا المُسَطَّحَةَ الَّتي تَعكِسُ الضَّوءَ بِزاوِيَةٍ دَقيقَةٍ لِتَكوينِ صُوَرٍ مِن أَيِّ اتِّجاهٍ، مِـمّـا يُسَهِّلُ عَلَيها تَكثيفَ الضَّوءِ الضَّعيفِ الـمَوجودِ في بيئَتِها عَلى شَبَكيَّةِ عَينِها،

وَيَـجعَلُها تَرى بِشَكلٍ أَفضَلَ.

هذِهِ الخاصِّيَّةُ لِعُيونِ جَرادِ البَحرِ أَلْـهَمَتِ العالِـمَ أَن يَصنَعَ مُشِعًّا حَرارِيًّا، في حينِ أَنَّ عَدَسَةَ العَينِ القِشرِيَّةَ لِـهذِهِ الـحَيَواناتِ تُكَثِّفُ الضَّوءَ الوارِدَ عَلى شَبَكيَّةِ العَينِ، يُكَثِّفُ السَّخّانُ الـمُشِعُّ الـحَرارَةَ إلى الخارِجِ، عَلى مِنطَقَةٍ أَسفَلَ مَصدَرِ الـحَرارَةِ، يَستَخدِمُ التَّصميمُ انعِكاسَ الطّاقَةِ الـمُشِعَّةِ مِـمّـا يُتيحُ إرسالَ ما يَصِلُ إلى 85% مِن طاقَةِ الـمَصدَرِ الـمُوَجَّهَةِ إلى الـمِنطَقَةِ، لِتُصبِحَ مُشِعَّةً، بَينَما فيما سَبَقَ، عِندَما كانوا يَستَخدِمونَ عَدَسَةَ الكوارتزِ الأَكثَرَ نَموذَجيَّةً الَّتي تَعتَمِدُ عَلى انكِسارِ مَصدَرِ الـحَرارَةِ، كانَتِ النِّسبَةُ 40%.

وَهذا التَّصميمُ مُفيدٌ أَيضًا لِلفَلَكيّينَ الَّذينَ يَتوقونَ إلى التِّلِسْكوباتِ الَّتي يُمكِنُها تَركيزُ الأَشِعَّةِ السّينيَّةِ مِن مَناطِقَ مُعَيَّنَةٍ في الفَضاءِ.





"بَلَحُ البَحْرِ/ مَوادٌّ لاصِقَةٌ"



عَلى شاطِئِ البَحرِ، جَلَسَ الكَثيرُ مِنَ النّاسِ. استَمتَعوا بِالشَّمسِ حَتّى الـمَساءِ... وَفي اللَّيلِ، انحَسَرَ ماءُ البَحرِ بِسَبَبِ الـجَزْرِ. ظَهَرَتْ صُخورٌ مُلتَصِقٌ عَلَيها بَلَحُ البَحرِ...

نَظَرَ النّاسُ إلَيها، وَقالوا: "انظُروا إلى هذِهِ الأَصْدافِ كَيفَ تُزَيِّنُ الصُّخورَ!".

بَينَما نَظَرَ إلَيها عالِـمٌ، وَسَأَلَ: "كَيفَ تَستَطيعُ هذِهِ الأَصدافُ أَن تَلتَصِقَ بِالصَّخْرِ في هذِهِ البيئَةِ المائيَّةِ، دونَ أَن يَنفَكَّ اللّاصِقُ؟".



لَقَد حَلَّلَ الباحِثونَ، كَيفَ يَلتَصِقُ بَلَحُ البَحرِ بِالأَسطُحِ الرَّطبَةِ! وَقاموا بِتَقْليدِ المادَّةِ الَّتي يَلتَصِقُ بِواسِطَتِها. لَقَدِ ابتَكَروا نَموذَجًا يَـحْتَوي عَلى بُروتيناتٍ مَعَ الأَحماضِ الأَمينيَّةِ... وَجَدَ العُلَماءُ أَنَّ هذا الغِراءَ أَفضَلُ 10 (عَشْرَ) مَرّاتٍ مِنَ اللّاصِقِ التِّجاريِّ عِندَ استِخدامِهِ عَلى الأَلـمِنيومِ المَطْلـيِّ.

"نَقّارُ الـخَشَبِ/ الصُّندوقُ الأَسوَدُ"

وَقفَ نَقّارُ الـخَشَبِ عَلى جِذْعِ الشَّجَرَةِ، نَقَرَ بِمنقارِهِ الـجِذْعَ أَكثَرَ مِنَ 22 مَرَّةً، في كُلِّ ثانِيَةٍ أَصدَرَ صَوتًا غَريبًا. نَظَرَ النّاسُ إلى نَقّارِ الـخَشَبِ، وَقالوا: "اسمَعوا صَوتَ نَقْرِهِ. أووووه! ما أَسْرَعَهُ!!".

بَينَما نَظَرَ العالِـمُ إِلَيهِ، وَسَأَلَ: "كَيفَ لا يُصيبُ نَقّارَ الـخَشَبِ ارتِـجاجٌ دِماغيٌّ بِسَبَبِ هذا النَّقْرِ؟! إنَّ الإنسانَ يُصيبُهُ ارتِـجاجٌ دِماغيٌّ بِسَبَبِ نَقْرٍ أَقَلَّ مِن ذلِكَ بِكَثيرٍ!".

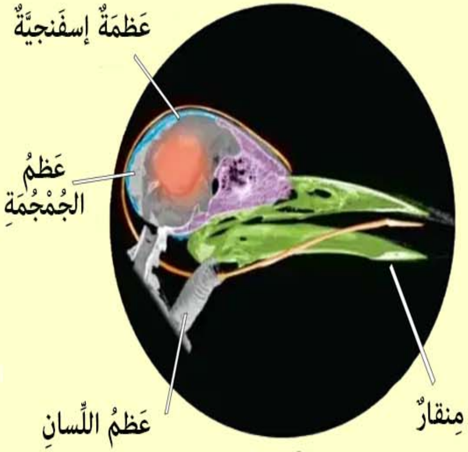
استَخدَمَ باحِثونَ الفيدْيو وَالتَّصويرَ الـمَقطَعيَّ لِنَقّارِ الـخَشَبِ؛ لِيَكتَشِفوا أَنَّ جُـمْجُمَتَهُ مُصَمَّمَةٌ بِأَربَعَةِ هَياكِلَ، تَـمتَصُّ الصَّدَماتِ الميكانيكِيَّةَ، كَما يَـحتَوي مِنقارُهُ عَلى مِنطَقَةٍ مَليئَةٍ بِسائِلٍ إسفَنجيٍّ وَمُـخٍّ شَوْكيٍّ، يَعمَلُ عَلى مَنْعِ الاهتِزازِ وَالارتِـجاجِ.

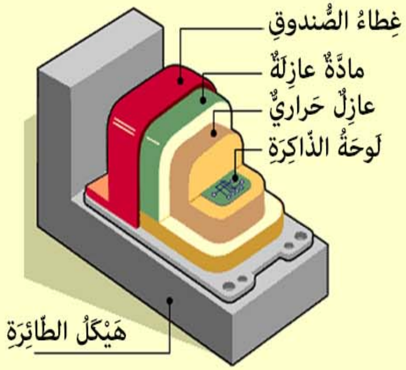
استَخدَمَ العُلَماءُ هذا التَّصميمَ لِإنشاءِ الـمَزيدِ مِن مُسَجِّلاتِ الطَّيَرانِ الـمُقاوِمَةِ لِلصَّدَماتِ، وَالـمَعروفَةِ أَيضًا بِاسمِ الصَّناديقِ السَّوداءِ.

الصُّندوقُ الأَسوَدُ هُوَ جِهازٌ مَوجودٌ في الطّائِراتِ، يُسَجِّلُ مَعلوماتِ رِحلَةِ الطَّيَرانِ، وَيُسَجِّلُ ما يَدورُ مِن مُـحادَثاتٍ في غُرفَةِ القِيادَةِ، وَيَستَطيعُ تَـحَمُّلَ الانفِجاراتِ، وَتَـحَطُّمِ الطّائِراتِ، وَالنّيرانِ، وَالـمُكوثِ في الـمُحيطاتِ وَالسُّقوطِ مِن عَشَراتِ الكيلومِتراتِ، بَلِ الآلافِ، دونَ أَن يَتلَفَ، وبذلك، فَإنَّنا نَستَفيدُ مِنهُ في مَعرِفَةِ أَسبابِ تَـحَطُّمِ الطّائِرَةِ وَالتَّنَبُّؤِ بِها، في حالِ حُدوثِها.









"زَعانِفُ الحوتِ الأَحْدَبِ/ طاقَةُ الرِّياحِ"

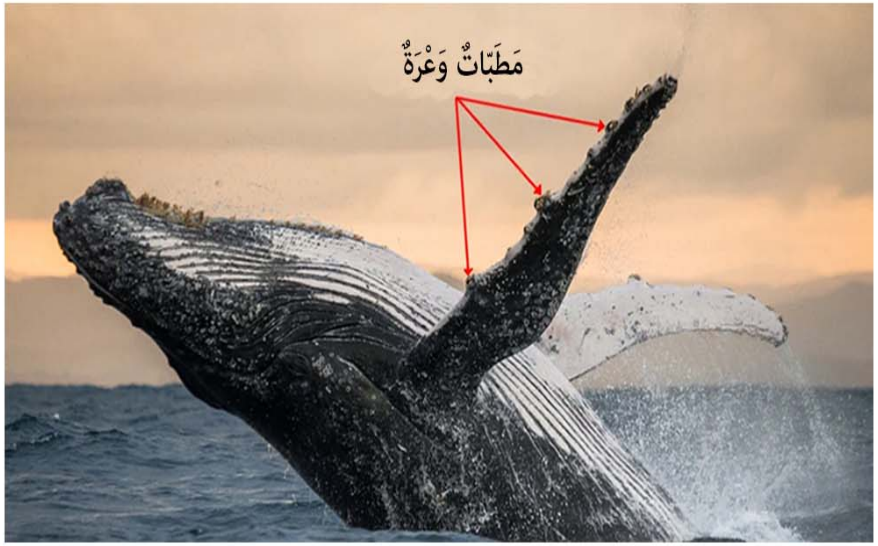
عَلى ظَهْرِ سَفينَةٍ في وَسَطِ الـمُحيطِ، وَقَفَ الرُّكّابُ يَنظُرونَ إلى الحيتانِ الَّتي كانَتْ تَتَقافَزُ فَوقَ الماءِ، ثُمَّ تَسبَحُ، وَخاصَّةً الحوتَ الأَحْدَبَ، وَالَّذي هُوَ مِن أَكبَرِ الـحَيَواناتِ عَلى وَجْهِ الأَرضِ، قالَ النّاسُ:"انظُروا، كَم هُوَ كَبيرٌ! لَـم نَتَوَقَّعْ ذلِكَ".

بَينَما سَأَلَ العالِـمُ: "كَيفَ تَتَحَرَّكُ الحيتانُ بِسُرعَةٍ وَسُهولَةٍ رَغمَ حَجمِها الكَبيرِ؟!".

اكتَشَفَ العُلَماءُ أَنَّ ذلِكَ يَتِمُّ بِفَضلِ قُوَّةِ الدَّفْعِ الَّتي يُؤَمِّنُها التَّصميمُ الـجَيِّدُ لِزَعانِفِها. تَـمَّتْ دِراسَةُ زَعانِفِ الحوتِ الأَحْدَبِ وَاستِخدامُ شَكلِها في تَصميمِ عَنَفاتِ الرِّياحِ، بِسَبَبِ الـنُّتوءاتِ الـمَوجودَةِ عَلى زَعانِفِ تِلكَ الحيتانِ، وَالَّتي تُساعِدُ في تَـحسينِ الدّيناميكيّاتِ الـهَوائيَّةِ. اكتَشَفَ الباحِثونَ أَنَّ إضافَةَ هذِهِ الـنُّتوءاتِ يُحَسِّنُ انسِيابَ الهواءِ حَولَ العَنَفاتِ، وَيَسمَحُ بِـزيادَةٍ في زاويَةِ (مُواجَهَةِ الرِّياحِ) أَكثَرَ مِنَ العَنَفاتِ الـمَلْساءِ الَّتي لا تَـحْوي هذِهِ الـنُّتوءاتِ. إِنَّهُم يَستَخدِمونَ هذا لِتَصْميمِ عَنَفاتِ الرِّياحِ بِكَفاءَةٍ أَكثَرَ، وَالَّتي لَدَيها أَيضًا القُدرَةُ عَلى تَـحْسينِ سَلامَةِ وَأَداءِ الطّائِراتِ وَالـمَراوِحِ.





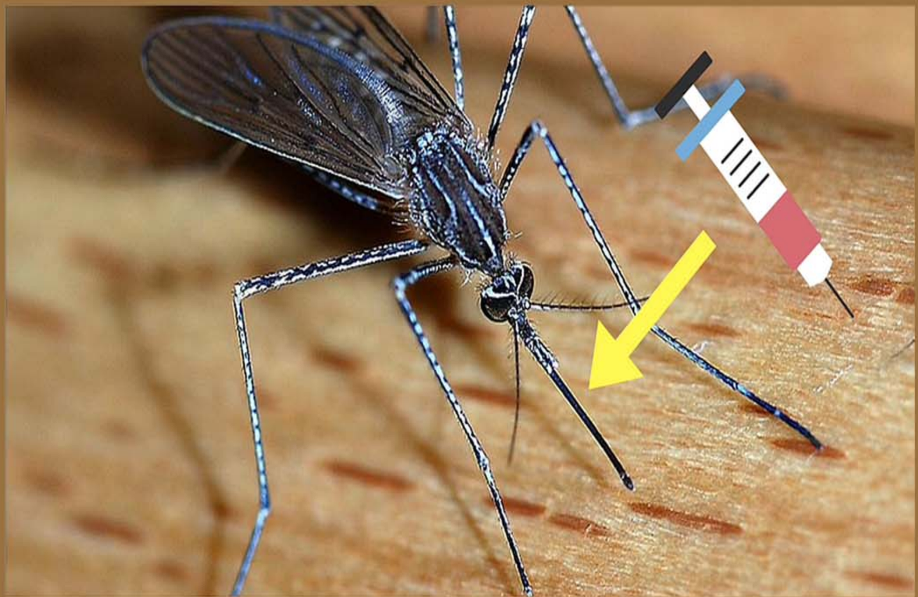


"البَعوضُ/ الإبَرُ الـجِراحيَّةُ"



وَقَفَتْ بَعوضَةٌ على يَدِ إنسانٍ، قَرَصَتْهُ بِخُرْطومِها. شَعَرَ بِأَلَـمٍ قَليلٍ... ضَرَبَها بِكَفِّهِ، وَقالَ: "كَم أنتَ مُزعِجٌ أيُّها البَعوضُ!!".

وَقَفَتْ بَعوضَةٌ أُخرى عَلى يَدِ عالِـمٍ، قَرَصَتْهُ بِخُرْطومِها. شَعَرَ بِأَلَـمٍ قَليلٍ... ضَرَبَها بِكَفِّهِ، ثُمَّ فَكَّرَ: "لِـماذا غُرْزَةُ البَعوضِ أَقَلُّ إيلامًا مِن غُرَزِ الإبَرِ الـجِراحيَّةِ؟".



دَرَسَ الباحِثونَ وَالـمُهَندِسونَ في جامِعَةِ "كانساي" في اليابانِ، إبْرَةَ البَعوضِ (وَتُسَمّى خُرْطومَها)، فَوَجَدوا أَنَّها تَتَكَوَّنُ مِن ثَلاثَةِ مَـحاوِرَ.

استَفادَ العُلَماءُ مِن ذلِكَ في تَصميمِ إبرَةٍ رَفيعَةٍ إلى أَدْنى حَدٍّ، وَلَها ثَلاثَةُ مَـحاوِرَ، تَهتَزُّ الإبرَةُ أَيضًا قَليلًا عِندَ حَوالَـيْ 15 "هرتز". جَرَّبَ العُلَماءُ الإبرَةَ، وَوَجَدوا أَنَّها تَعمَلُ دونَ عَيْبٍ وَتُقَلِّلُ الأَلَـمَ إلى أَدْنى حَدٍّ.

"أَجنِحَةُ الفَراشَةِ/مُكافَحَةُ تَزْييفِ النُّقودِ"

في حَديقَةِ الأَزْهارِ، كانَتِ الفَراشاتُ تَطيرُ مِن زَهرَةٍ إلى أُخرى. رَكَضَ الأَطفالُ خَلفَها فَرِحينَ... نَظَرَ النّاسُ إلَيها، وَقالوا : "ما أَجـمَلَها!!".

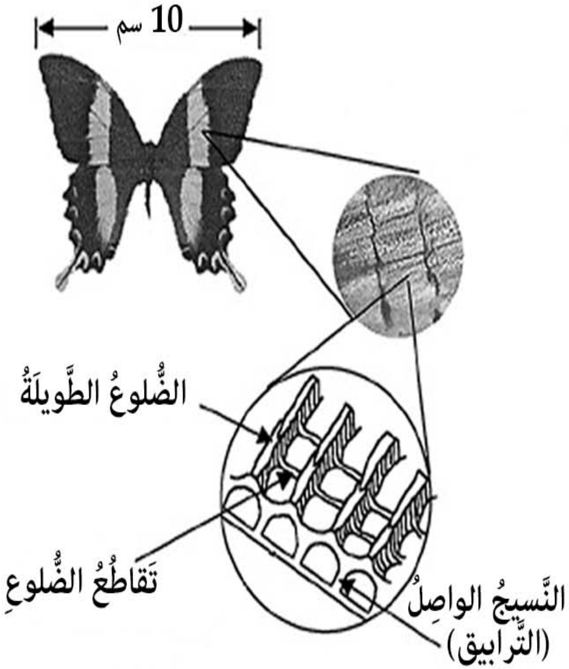
حَطَّتْ فَراشَةٌ عَلى إصْبَعِ عالِـمٍ. حَدَّقَ بِأَجنِحَتِها الـمُلَوَّنَةِ الفَريدَةِ، ثُمَّ أَخَذَ عِدَّةَ فَراشاتٍ مَعَهُ، كَي يَدرُسَ تَركيبَةَ أَجنِحَتِها الـمُلَوَّنَةِ، وَيَعرِفَ كَيفَ تَتَميَّزُ كُلُّ فَراشَةٍ عَنِ الأُخْرى بِأَلوانِها الفَريدَةِ!

هَل يُمكِنُ أَن تَتَخَيَّلَ ثُقْبًا صَغيرًا جِدًّا، حَيثُ لا يُمكِنُ لِلهَواءِ أَن يَمُرَّ بِهِ، أَو ثُقبًا صَغيرًا لِدَرَجَةِ أَنَّهُ يُمكِنُ أَن يَـحصُرَ طولَ مَوجَةٍ واحِدَةٍ مِنَ الضَّوءِ. هذا النَّوعُ يُسَمّى تِقْنِيَّةَ النّانو.

في أَجنِحَةِ الفَراشَةِ، يوجَدُ حَواجِزُ شَبَكِيَّةٌ مِـجْهَرِيَّةٌ، تَتَكَوَّنُ مِن بُنًى نانويَّةٍ تَتَفاعَلُ مَعَ الضَّوءِ لإِنتاجِ قُزَحِيَّةٍ مُتَلَأْلِئَةٍ، تَظهَرُ عَلى فَراشَةِ "مورفو كوستاريكا".

تَعمَلُ الـهَياكِلُ النّانويَّةُ عَلى عَكْسِ وَكَسْرِ مَوجاتِ الضَّوءِ لإِنتاجِ الأَجنِحَةِ الزَّرقاءِ الـمُمَيَّزَةِ لِـ"مورفو"، وَامتِصاصِ الضَّوءِ الآخَرِ غَيرِ الـمَرْغوبِ فيهِ. جَناحُ الفَراشَةِ يَمتَصُّ الضَّوءَ وَيُعْطي اللَّونَ. لَقَدِ استَفادَ العُلَماءُ مِن ذلِكَ، فَابتَكَروا تِكنولوجْيا باستِخدامِ هَياكِلَ نانويَّةٍ مُتَداخِلَةٍ لِلضَّوءِ، مِن أَجْلِ تَقديمِ ميزاتِ أَمانٍ فَريدَةٍ لِـمُكافَحَةِ التَّزْييفِ، مِثلِ تَزْييفِ الأَوراقِ النَّقديَّةِ، حَيثُ أَضافوا هذِهِ البُنى النّانويَّةَ لِلأَوراقِ النَّقديَّةِ، حَيثُ تُصبِحُ هذِهِ الأَوراقُ مِنَ الصَّعْبِ نَسْخُها، أَو تَصويرُها ضَوئيًّا أَو تَقليدُها.







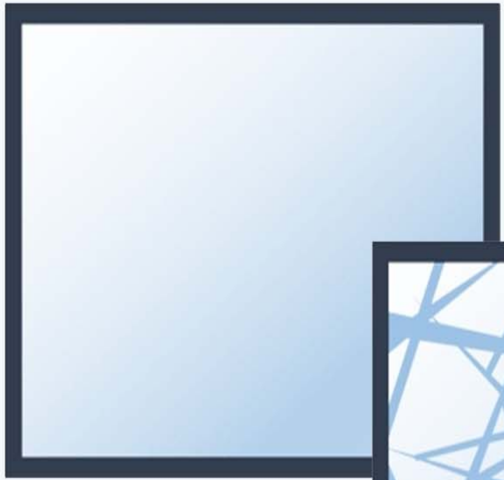
"شَبَكَةُ العَنكَبوتِ/ زُجاجٌ مَرئيٌّ لِلطُّيورِ"

بَينَ أَغصانِ شَجَرَةِ الياسَمينِ، نَسَجَ عَنكَبوتٌ خُيوطَهُ. نَظَرَ إِلَيهِ النّاسُ وَقالوا: "ما أَجـمَلَ الياسَمينَ، لَوْلا وُجودُ شَبَكَةِ العَنكَبوتِ هذِهِ".

نَظَرَ إِلَيها عالِـمٌ، وَسَأَلَ: "خُيوطُ شَبَكَةِ العَنكَبوتِ رَقيقَةٌ جِدًّا، كَيفَ تَراها الطُّيورُ! كَيفَ لا تَصطَدِمُ بِها وَتُـمَزِّقُها؟!".

تَقومُ بَعضُ العَناكِبِ بِوَضعِ طَبَقَةٍ حَريرِيَّةٍ عَلى شَبَكَتِها، وَهذِهِ الطَّبَقَةُ تَعكِسُ الأَشِعَّةَ فَوقَ البَنَفسَجِيَّةِ، وَتَـجعَلُ الشَّبَكَةَ مَرْئِيَّةً لِلطُّيورِ، فَتَبتَعِدُ عَنْها. استَفادَ العُلَماءُ الأَلمانُ مِن هذِهِ الخاصِّيَّةِ، وَقاموا بِتَصْميمِ زُجاجِ "أورنيليكس"، هذا الزُّجاجُ عَلَيهِ مادَّةٌ مَرئِيَّةٌ لِلطُّيورِ، لكِنَّها غَيرُ مَرئِيَّةٍ لِلبَشَرِ، وَهكَذا تَـخَلَّصوا مِن مُشكِلَةِ ارتِطامِ الطُّيورِ بِالنَّوافِذِ وَالواجِهاتِ الزُّجاجِيَّةِ، وَحَـمَوا الطُّيورَ مِنَ الارْتِطامِ.





ما يُشاهِدُهُ الإِنْسانُ



ما تُشاهِدُهُ الطُّيورُ

"الـخُفّاشُ/ عَصًا لِضِعافِ النَّظَرِ"



ذَهَبَ جَـماعَةٌ مِنَ النّاسِ لِزِيارَةِ أَحَدِ الكُهوفِ، الَّتي كانَتْ مَليئَةً بِالـخَفافيشِ الـمُعَلَّقَةِ في السَّقْفِ. نَظَرَ النّاسُ إلَيها، وَقالوا: "كَيفَ تَستَطيعُ النَّومَ هكَذا؟!".

بَينَما نَظَرَ عالِـمٌ إلَيها، وَسَأَلَ: "كَيفَ تَستَطيعُ الـخَفافيشُ رُؤيَةَ فَريسَتِها في هذا الكَهْفِ الـمُظْلِمِ؟!".





الـخَفافيشُ لا تَرى، لكِنَّها تَستَطيعُ الإحساسَ بِفَرائِسِها، عَن طَريقِ الْتِقاطِ الأَمواجِ فَوقَ الصَّوتيَّةِ الَّتي تُصْدِرُها هذِهِ الفَرائِسُ. وَقَدِ استَفادَ العُلَماءُ مِن هذِهِ الخاصِّيَّةِ في اختِراعِ عَصًا تُساعِدُ ضَعيفي النَّظَرِ، حَيثُ تَـحْتَوي هذِهِ العَصا عَلى أَجهِزَةِ استِشعارٍ، تَلتَقِطُ الأَصواتَ فَوقَ السَّمعيَّةِ لِلجَماداتِ، وَعِندَما تَقتَرِبُ مِن أَحَدِ الـجَماداتِ تَهتَزُّ، وَيَنتَقِلُ الاهتِزازُ إلى مِقبَضِ اليَدِ، لِيُعطِيَ صاحِبَ العَصا تَنبيهًا، كَي يَبتَعِدَ عَنِ الشَّيءِ.

"ثَعْلَبُ الماءِ/ بَدْلاتُ الغَوْصِ"



في الشِّتاءِ القارِسِ، بَينَما النّاسُ يَرتَجِفونَ مِنَ البَردِ، كانَ ثَعلَبُ الماءِ يَسبَحُ في الماءِ البارِدِ، يَغوصُ ثُمَّ يَعودُ لِلسَّطحِ، مُستَمتِعًا. نَظَرَ النّاسُ إلَيهِ، وَقالوا: "كَيفَ يَسْبَحُ في هذا الجَوِّ البارِدِ؟!".

بَينَما نَظَرَ عالِمٌ إلَيهِ، وَسَأَلَ: "ما المَيْزَةُ المَوجودَةُ فيهِ، وَجَعَلَتْ جِسمَهُ يُقاوِمُ البَرْدَ؟".



وَبَرُ ثَعلَبِ الماءِ كَثيفٌ جِدًّا، أَكثَفُ 1000 مَرَّةٍ مِن شَعْرِ الإنسانِ، وَيُمكِنُهُ حَبْسُ فُقّاعاتِ الهَواءِ، مِمّا يُساعِدُ في عَزْلِ ثَعلَبِ الماءِ، في الماءِ المُتَجَمِّد.

يَدرُسُ العُلَماءُ تَصْميمَ بَدْلاتِ غَوْصٍ، عَلَيها وَبَرٌ، كَما يُحاوِلُ العُلَماءُ التَّحَكُّمَ في أَطْوالِ وَتَكاثُفِ وَتَرْتيبِ الوَبَرِ، كَي يَحصُلوا عَلى بَدْلاتٍ مُناسِبَةٍ، تُساعِدُ في عَزْلِ الغَوّاصينَ عَنِ البيئَةِ الخارِجيَّةِ.



"اليَراعاتُ/ الـمَصابيحُ عالِيَةُ الكَفاءَةِ:"

بَينَما يَتَمَشّى النّاسُ في الغابَةِ لَيلًا، لَفَتَ نَظَرَهُم أَضواءٌ صَغيرَةٌ مُوَزَّعَةٌ بَينَ الأَشجارِ، إنَّها اليَراعاتُ الـمُضيئَةُ. نَظَرَ النّاسُ إلَيها، وَقالوا:

"انظُروا... ما أَجـمَلَها!".

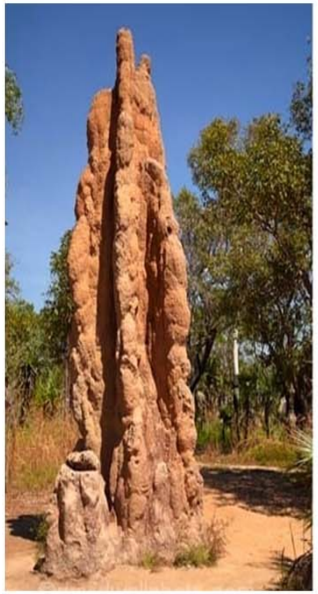
بَينَما حَدَّقَ عالِـمٌ فيها، وَسَأَلَ: "كَيفَ يُمكِنُ أَن أَستَفيدَ مِن تَركيبِ مَصابيحِ اليَراعاتِ هذِهِ في تَطويرِ الـمَصابيحِ الضَّوئيَّةِ؟".

دَرَسَ العُلَماءُ مِصباحَ اليَراعاتِ، فَوَجَدوا أَنَّهُ يَـحْوي تَراكيبَ مِـجْهَرِيَّةً، ثُمَّ قَلَّدوا تَركيبَهُ، وَوَضَعوا مِثلَ هذِهِ التَّراكيبِ الـمِجهَرِيَّةِ عَلى أَسطُحِ الـمَصابيحِ الضَّوئيَّةِ، مِـمّا يَسمَحُ بِمُرورِ ضَوءٍ أَكثَرَ، وَيُـحَسِّنُ الفَعّالِيَّةَ ٩٠٪، وَيَـجعَلُ استِهلاكَ الطّاقَةِ أَقَلَّ.





" النَّمْلُ الأَبيَضُ/ تَهوِيَةُ الـمَساكِنِ"

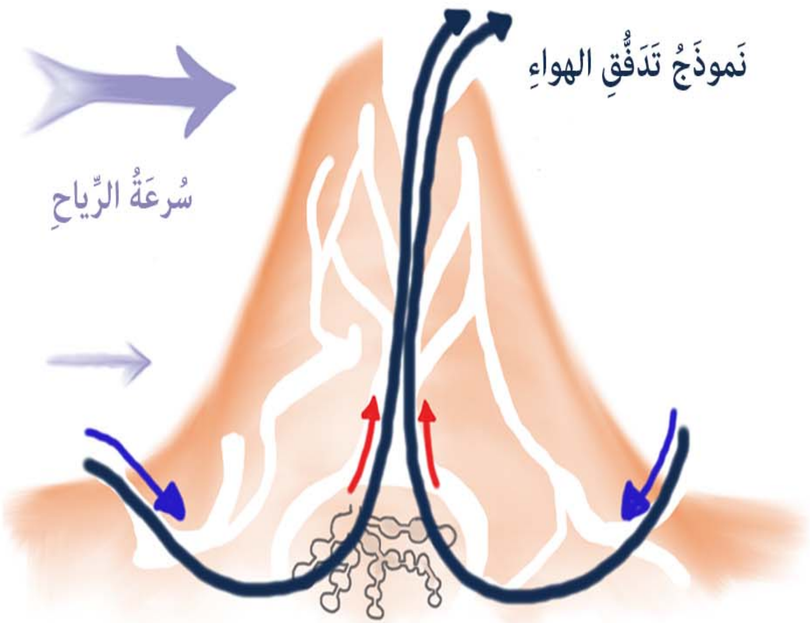




في رِحلَةِ تَـخْييمٍ صَحراوِيَّةٍ في مُنتَصَفِ الصَّحْراءِ الإفريقيَّةِ، رَأى النّاسُ رَتَلَ نَمْلٍ أَبيَضَ. سارَ هذا النَّملُ نَحوَ مَسكَنِهِ... راقَبَ النّاسُ حَرَكَةَ النَّملِ، بَينَما راقَبَ عالِـمٌ التِّلالَ الضَّخْمَةَ الـمُحيطَةَ بِأَعْشاشِ النَّملِ، وَتَساءَلَ: "لِمَ هِيَ ضَخمَةٌ هكَذا؟ وَكَيفَ بَنَوْها؟".

تُعتَبَرُ إفريقْيا واحِدَةً مِن أَكثَرِ الأَماكِنِ سُخونَةً عَلى وَجْهِ الأَرضِ، وَمَعَ ذلِكَ تَظَلُّ أَكْوامُ النَّملِ الأَبيَضِ الضَّخمَةُ المَوجودَةُ في مُناخِها الجافِّ بارِدَةً! وَجَدَ العُلَماءُ أَنَّ التِّلالَ بِها مِدْخَنَةٌ مَركَزِيَّةٌ مَعْزولَةٌ كَبيرَةٌ، مُحاطَةٌ بِدِعاماتٍ. يَتِمُّ تَسْخينُ هذِهِ الدِّعاماتِ خِلالَ النَّهارِ، ثُمَّ تُـحَرِّكُ الـهَواءَ الدّافِئَ لِلأَعْلى وَلِـخارِجِ الـمِدخَنَةِ، مِـمّا يُؤَدّي إلى الـحِفاظِ عَلى الـهَواءِ البارِدِ داخِلَها.

يَأمُلُ الـمُهَندِسونَ في استِخدامِ هذا التَّصميمِ في الـمَباني البَشَرِيَّةِ وَأَنظِمَةِ التَّهوِيَةِ، مِن أَجلِ تَحْسينِ تَبادُلِ الهَواءِ وَالغازاتِ وَالحَرارَةِ مَعَ المُحيطِ الخارِجيِّ.



"الـخُنْفُساءُ (صيادة الضباب) / استِخلاصُ الماءِ مِنَ الـهَواءِ"

كانَ عِدَّةُ أَشخاصٍ يَقطَعونَ صَحْراءَ ناميب، حَيثُ تَقِفُ الشَّمسُ فَوقَ رُؤوسِهِم، وَقَطَراتُ العَرَقِ تُبَلِّلُ مَلابِسَهُم. الشَّمسُ حارِقَةٌ، وَالـجَوُّ جافٌّ... لَـم يَلمِسْ رِمالَ صَحْراءِ ناميب الإفريقيَّةِ الـمَطَرُ.

وَبَينَما هُم يَسيرونَ، لَفَتَ نَظَرَهُم خُنفُساءُ سَوداءُ تَـمْشي فَوقَ الرِّمالِ. نَظَرَ النّاسُ إِلَيها بِلا مُبالاةٍ وَأَكمَلوا طَريقَهُم، بَينَما نَظَرَ العالِـمُ إِلَيها، وَسَأَلَ: "كَيفَ تَـحصُلُ هذِهِ الـخُنفَساءُ عَلى الماءِ؟".

وَجَدَ العُلَماءُ أَنَّ هُناكَ طَبَقَةً مِنَ الضَّبابِ الـخَفيفِ تَـمُرُّ عَبرَ الكُثْبانِ الرَّمليَّةِ كُلَّ صَباحٍ. تَتَجمَّعُ هذِهِ القُطَيراتُ الخَفيفَةُ من بُخارِ الماءِ عَلى قِشرَةِ الخُنفُساءِ، فَتستَغِلُّها لِتُطفِئَ ظَمَأَها في هذِهِ الصَّحراءِ الجافَّةِ. فكيفَ تشرَبُ الماءَ مِن ظَهرِها؟! يَتمَيَّزُ ظَهرُ الخُنفُساءِ (صيّادَةِ الضَّبابِ) بوجودِ نُتوءاتٍ كَثيرَةٍ صَغيرةٍ، تَلتَقِطُ وَتُجَمِّعُ قُطَيراتِ الماءِ الصَّغيرةَ جِدًّا، كَما يُحيطُ بِحوافِّ ظَهرِها مِنَ الجانِبَينِ مادَّةٌ طارِدَةٌ لِلماءِ، تَجعَلُ القُطَيراتِ تَتَجَمَّعُ في مُنْتَصَفِ ظَهْرِها حتّى تُصبِحَ قَطرَةَ ماءٍ كَبيرَةً، تَنْزَلِقُ عَبرَ مُنتصَفِ ظهرِ الخُنفُساءِ حَتّى تَصِلَ نَحوَ فَمِها، مِـمّا يُطفِئُ عَطَشَها بِشَكلٍ فَعّالٍ. استَعارَ مُهَندِسونَ مِن مَعهَدِ "ماساتشوستس لِلتِّكنولوجيا" هذِهِ الـمَهارَةَ لإِنشاءِ مادَّةٍ، يُمكِنُها حَصادُ الـمِياهِ مِنَ الـهَواءِ الرَّقيقِ. هذِهِ المادَّةُ مَصنوعَةٌ مِنَ الزُّجاجِ وَالبلاستيك وَمُزَوَّدَةٌ بِنَفسِ التِّلالِ الصَّغيرَةِ، وَهِيَ مادَّةٌ تُشبِهُ الإسْفَنجَ رَخيصَةٌ، وَيُمكِنُ بِناؤها بِبَساطَةٍ عَن طَريقِ طِباعَةِ نِقاطٍ مُـحِبَّةٍ لِلماءِ عَلى صَفائِحَ مِن مَوادَّ مُقاوِمَةٍ لِلماءِ.

إذا قامَتِ الـمُخَيَّماتُ بِتَقْليدِ هذِهِ المادَّةِ وَوَضْعِها عَلى سَطحِ خِيَمِها، فَإِنَّها سَتَستَطيعُ تَأمينَ ما تَـحتاجُ إِلَيهِ مِنَ الماءِ كُلَّ يَومٍ.





الْمَصادِرُ:

- https://www.newscientist.com/article/mg500-22129604-robot-elephant-trunk-learns-motor-skills-like-a-baby/
- https://earthsky.org/earth/sunni-robertson-on-how-a-king-
fishr-inspired-a-bullet-train#:~:text=Kingfishers%20have%20a%20large%20head,would%20exit%20typical%20train%20tunnels.
&text=It%20has%20a%20pointy%20part,the%20beak%20of%20the%20kingfisher
- https://www.sciencemag.org/news/07/2015/video-tiny-rbot-walks-jumps-water
- https://www.xplorationstation.com/stories/Mother-Nature-Does-it-Again:-Lobster-Eyes-Help-Heat-Buildings
- https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acsami.7b00270
- https://www.google.com/amp/s/www.technologyreview.com/221447/06/03/2008/whale-inspired-wind-turbines/amp/
- https://www.newscientist.com/article/mg900-20928044-mosquito-needle-helps-take-sting-out-of-injections/amp/
- https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0924424710000737
- https://phys.org/news/01-2011-butterfly-wings-anti-counterfeiting-technology.html
- https://law.utah.edu/a-better-building-biomimicry-glass- /working-with-nature-to-reduce-bird-window-collisions
- https://www.bbc.com/news/av/health-15363976
- https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S ! #0030402619300452?via%3Dihub
- https://www.pnas.org/content/early/42112 14232/25/08/2015.abstract
- https://www.livescience.com/810-material-collects- water-thin-air.html


النِّهايَةُ